

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-323038

(43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.Cl.

H01J 11/00  
 G09F 9/30  
 G09F 9/313  
 H01J 9/02  
 H01J 11/02  
 H04N 5/66

(21)Application number : 11-128696

(71)Applicant : HITACHI LTD  
FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 10.05.1999

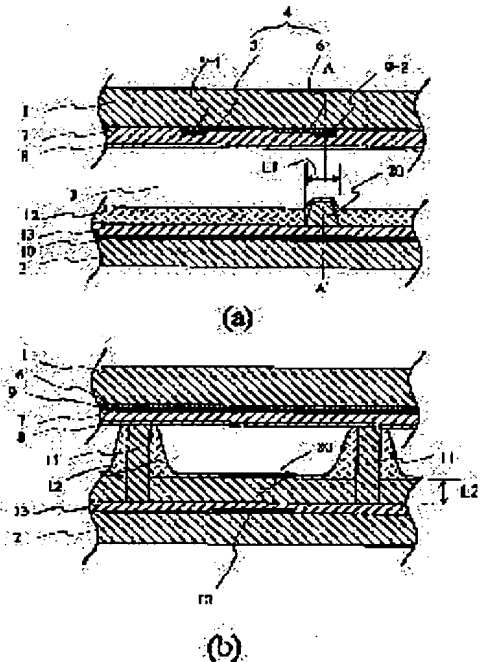
(72)Inventor : KAWANAMI YOSHIMI  
SHIINKI MASATOSHI  
SHIBATA MASAYUKI  
SUZUKI KEIZO  
NAKAHARA HIROYUKI  
YOSHIKAWA KAZUO  
KUNII YASUHIKO

## (54) PLASMA DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a plasma display device capable of improving light emitting efficiency of a plasma display panel and reducing interference between adjacent discharge cells.

**SOLUTION:** This plasma display device is provided with a plasma display panel comprising a first substrate 1, a second substrate 2, first and second electrodes provided on the first substrate 1, a phosphor layer 12 provided on the second substrate 2, and a third electrode provided on a lower side of the phosphor layer 12 and on the second substrate 2. The plasma display panel includes a first part positioned in a region including the third electrode in a part of the phosphor layer 12 of zero in thickness or thinner than other part, and the first part is for starting discharge first when generating discharge between the first electrode and the third electrode.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(11)特許出願公開番号

特開2000-323038

(P2000-323038A)

(43)公開日 平成12年11月24日(2000.11.24)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 J 11/00		H 0 1 J 11/00	K 5 C 0 2 7
G 0 9 F 9/30		G 0 9 F 9/30	C 5 C 0 4 0
9/313		9/313	A 5 C 0 5 8
			E 5 C 0 9 4
H 0 1 J 9/02		H 0 1 J 9/02	F

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平11-128696	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成11年5月10日(1999.5.10)	(71)出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
		(72)発明者	川浪 義実 東京都国分寺市東荏ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
		(74)代理人	100083552 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

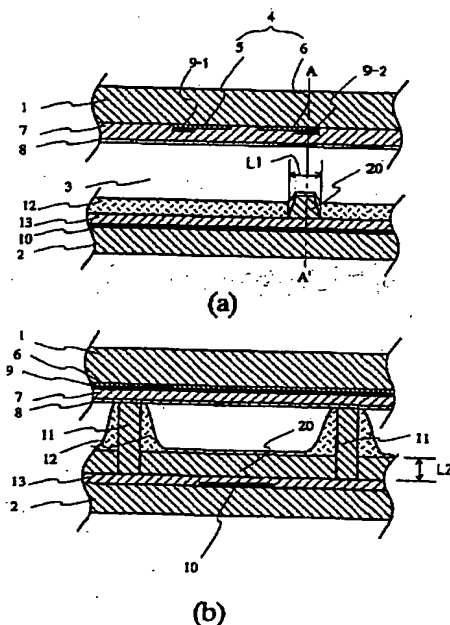
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイ装置およびプラズマディスプレイ装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネルの発光効率を向上させ、かつ、隣接放電セル間の干渉を少なくできるプラズマディスプレイ装置を提供する。

【解決手段】 第1の基板と、第2の基板と、前記第1の基板上に設けられる第1および第2の電極と、前記第2の基板上に設けられる蛍光体層と、前記第2の基板上で、前記蛍光体層の下側に設けられる第3の電極とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置であって、前記プラズマディスプレイパネルは、前記蛍光体層の層厚が零、あるいは他の部分よりも薄い部分で、前記第3の電極を含む領域に位置する第1の部分とを有し、前記第1の部分は、前記第1の電極と第3の電極との間で放電を発生させる場合に、最初に放電が開始される部分である。

图 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の基板と、  
第2の基板と、

前記第1の基板上に設けられる第1および第2の電極と、

前記第2の基板上に設けられる蛍光体層と、  
前記第2の基板上で、前記蛍光体層の下側に設けられる第3の電極とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置であって、  
前記プラズマディスプレイパネルは、前記蛍光体層の層厚が零、あるいは他の部分よりも薄い部分で、前記第3の電極を含む領域に位置する第1の部分とを有し、  
前記第1の部分は、前記第1の電極と第3の電極との間で放電を発生させる場合に、最初に放電が開始される部分であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項2】 前記第1の部分は、前記蛍光体層と前記第3の電極との間に誘電体層を有することを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項3】 前記蛍光体層と前記第3の電極との間に設けられる第2基板側誘電体層を有し、  
前記誘電体層は、前記第2基板側誘電体層よりも厚いことを特徴とする請求項3に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項4】 前記第1の部分は、前記蛍光体層と前記第3の電極との間に、前記第3の電極と電気的に接続されない導体層を有することを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項5】 前記第1の部分は、前記蛍光体層と前記第3の電極との間に、前記第3の電極と電気的に接続される導体層を有することを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項6】 第1の基板と、  
第2の基板と、

前記第1の基板上に設けられる第1および第2の電極と、

前記第2の基板上に設けられる蛍光体層と、  
前記第2の基板上で、前記蛍光体層の下側に設けられる第3の電極とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置であって、  
前記プラズマディスプレイパネルは、前記第1および第2の基板の互いに対向する面間の距離が、他の部分よりも短い部分で、前記第3の電極を含む領域に位置する第1の部分とを有し、  
前記第1の部分は、前記第1の電極と第3の電極との間で放電を発生させる場合に、最初に放電が開始される部分であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項7】 第1の基板と、  
第2の基板と、

前記第1の基板上に設けられる第1および第2の電極と、

前記第2の基板上に設けられる蛍光体層と、  
前記第2の基板上で、前記蛍光体層の下側に設けられる第3の電極とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置であって、  
前記プラズマディスプレイパネルは、2次電子放出効率が他の部分よりも高い部分で、前記第3の電極を含む領域に位置する第1の部分とを有し、  
前記第1の部分は、前記第1の電極と第3の電極との間で放電を発生させる場合に、最初に放電が開始される部分であることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項8】 前記第1の部分は、少なくとも前記第2の基板の前記第1の基板と対向する面に、2次電子放出効率が他の部分よりも高い高2次電子放出層を有することを特徴とする請求項7に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項9】 前記第1の部分は、前記蛍光体層に設けられる貫通孔と、  
前記貫通孔の内部に設けられる誘電体層とを有し、  
前記高2次電子放出層は、前記誘電体層の表面に設けられることを特徴とする請求項8に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項10】 前記蛍光体層と前記第3の電極との間に設けられる第2基板側誘電体層を有し、  
前記誘電体層は、前記第2基板側誘電体層よりも厚いことを特徴とする請求項9に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項11】 前記第1の部分は、前記蛍光体層に設けられる貫通孔と、  
前記貫通孔の内部に設けられ、前記第3の電極と電気的に接続されない導体層とを有し、  
前記高2次電子放出層は、前記導体層の表面に設けられることを特徴とする請求項10に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項12】 前記第1の部分は、前記蛍光体層に設けられる貫通孔と、  
前記貫通孔の内部に設けられ、前記第3の電極と電気的に接続される導体層とを有し、  
前記高2次電子放出層は、前記導体層の表面に設けられることを特徴とする請求項11に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項13】 前記第1の部分は、前記第1および第2の基板の互いに対向する面間の距離が、前記第1の部分以外の部分における、前記第1および第2の基板の互いに対向する面間の距離よりも短いことを特徴とする請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項9、請求項10、請求項11または請求項12のいずれか1項に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項14】 前記誘電体層の前記第3の電極の延長方向の長さの最大値をL1、前記誘電体層の高さの最大値をL2とすると、 $L2/L1 < 5$ を満足することを

特徴とする請求項2、請求項3、請求項9、請求項10または請求項13のいずれか1項に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項15】 前記導体層の前記第3の電極の延長方向の長さの最大値をL3、前記導体層の高さの最大値をL4とすると、 $L4/L3 < 5$ を満足することを特徴とする請求項4、請求項5、請求項11、請求項12または請求項13のいずれか1項に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項16】 前記プラズマディスプレイパネルは、マトリクス状に配置される複数の放電セルを有し、前記第1の部分は、各放電セル内に設けられることを特徴とする請求項1ないし請求項15のいずれか1項に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項17】 前記第1の部分は、各放電セル内で、前記第1の電極と第2の電極との間の領域に設けられることを特徴とする請求項16に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項18】 前記第1および第2の電極は、前記第1および第2の電極の延長方向と直交する方向に設けられ、突起部を有する突起状電極を有し、前記突起部は、前記第1および第2の電極の延長方向に所定の間隙を保って対向することを特徴とする請求項1ないし請求項17のいずれか1項に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項19】 前記第1および第2の電極の突起状電極は、2個以上の突起部を有し、前記第1の部分の少なくとも一部は、前記突起部の間に位置することを特徴とする請求項18に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項20】 前記プラズマディスプレイパネルに駆動電圧を供給する駆動手段と、入力される映像信号に基づき前記駆動手段に表示情報を出力する信号処理手段とを有することを特徴とする請求項1ないし請求項19のいずれか1項に記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項21】 第1の基板と、第2の基板と、前記第2の基板上に設けられる第3の電極と、前記第2の基板上で前記第3の電極間の領域に設けられる隔壁と、前記第2の基板上で前記隔壁間の、前記第3の電極の一部を含む領域に設けられる誘電体層とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置の製造方法であって、前記第3の電極が形成されている第2の基板上に、前記誘電体層の高さに1層目の誘電体層を形成する工程と、前記1層目の誘電体層上で前記第3の電極の一部を含む領域に、前記誘電体層のパターンを持つ第1のマスクを形成する工程と、

前記1層目の誘電体層および第1のマスク上に、前記隔壁の高さに2層目の誘電体層を形成する工程と、前記2層目の誘電体層上で前記第3の電極間の領域に、前記隔壁のパターンを持つ第2のマスクを形成する工程と、前記第1および第2のマスクで覆われる1層目および2層目の誘電体層を残して、前記1層目および2層目の誘電体層を除去する工程と、前記第1および第2のマスクを除去し、前記隔壁および誘電体層を形成する工程とを含むことを特徴とするプラズマディスプレイ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイ装置およびプラズマディスプレイ装置の製造方法に係わり、特に、発光効率の向上等に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、大型で、かつ平面型のカラー表示装置として、AC面放電型プラズマディスプレイパネル（以下、PDPと称する。）が期待されている。一般に、AC面放電型PDPの多くは、3電極構造を採用しており、この種のPDPは、2枚の基板（即ち、ガラス基板から成る前面基板および背面基板）が所定間隙を介して対向配置されている。表示面としての前面基板の内面（背面基板と対向する面）には、互いに対向している複数の行電極が形成されており、行電極対は誘電体により覆われている。背面基板には、蛍光体が塗布された複数の列電極が形成されており、この列電極は、誘電体30に覆われることもある。ここで、表示面側から見て、一つの行電極対と一つの列電極の交差部が放電セルとなっている。両基板間には、放電ガス（He、Ne、Xe、Ar等の混合ガスを用いるのが一般的）が封入されており、電極間に印加する電圧パルスによって放電を起こして、励起された放電ガスから発生する紫外線を蛍光体によって可視光に変換する。カラー表示の場合には、通常3種のセルを一組として1画素を構成する。行電極は、主たる表示発光のための維持放電を行なうので維持放電電極と称す。前記した3電極構造のAC面放電型PDPは、例えば、日本国特許2731480号明細書、日本国特許2756053号明細書、日本国特許2621832明細書号、あるいは、米国特許5661500号明細書等に記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記したプラズマディスプレイ装置のPDP、とりわけカラーPDPの輝度は年々向上しているが、CRT（陰極線管）の輝度に比べれば、PDPの輝度は未だ低く、PDPの輝度とパネル発光効率の向上が強く要望されている。特に、コンピュータ端末用途に用いられるプラズマディスプレイ装置で

は、高解像度化のために放電空間が狭く、放電効率が小さくなるので、これにより、PDPのパネル発光効率が低下し、さらなる輝度、パネル発光効率の向上が望まれている。さらに、PDPでは、隣接放電セル間での干渉があり、この点の改善も強く要望されている。一般に、蛍光体層の厚みを増加させることで、その紫外線吸収率および可視光反射率を増加させて、輝度を向上させることができる。しかし、蛍光体層の厚みを増加させると書き込み放電電圧（書き込み放電を生成させるのに必要な行電極対の一方と列電極との間の電圧）が増加し、PDPの駆動が困難になるという問題があった。この書き込み放電電圧を下げる従来技術として、例えば、特開平8-339766号公報に記載されているように、列電極の位置を工夫したものが知られている。しかしながら、前記公知例では、書き込み放電が隣接放電セルへ影響することは考慮されていない。本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、プラズマディスプレイ装置において、プラズマディスプレイパネルの発光効率を向上させ、かつ隣接放電セル間の干渉を少なくすることが可能となる技術を提供することにある。また、本発明の他の目的は、前記プラズマディスプレイ装置を簡潔に製造できる製造方法を提供することにある。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。即ち、本発明は、第1の基板と、第2の基板と、前記第1の基板上に設けられる第1および第2の電極と、前記第2の基板上に設けられる蛍光体層と、前記第2の基板上で、前記蛍光体層の下側に設けられる第3の電極とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置であって、前記プラズマディスプレイパネルは、前記蛍光体層の層厚が零、あるいは他の部分よりも薄い部分で、前記第3の電極を含む領域に位置する第1の部分とを有し、前記第1の部分は、前記第1の電極と第3の電極との間で放電を発生させる場合に、最初に放電が開始される部分であることを特徴とする。また、本発明は、第1の基板と、第2の基板と、前記第1の基板上に設けられる第1および第2の電極と、前記第2の基板上に設けられる蛍光体層と、前記第2の基板上で、前記蛍光体層の下側に設けられる第3の電極とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置であって、前記プラズマディスプレイパネルは、前記第1および第2の基板の互いに対向する面間の距離が、他の部分よりも短い部分で、前記第3の電極を含む領域に位置する第1の部分とを有し、前記第1の部分は、前記第1の電極と第3の電極との間で放電を発生させる場合に、最初に放電が開

始される部分であることを特徴とする。また、本発明は、第1の基板と、第2の基板と、前記第1の基板上に設けられる第1および第2の電極と、前記第2の基板上に設けられる蛍光体層と、前記第2の基板上で、前記蛍光体層の下側に設けられる第3の電極とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置であって、前記プラズマディスプレイパネルは、2次電子放出効率が他の部分よりも高い部分で、前記第3の電極を含む領域に位置する第1の部分とを有し、前記第1の部分は、前記第1の電極と第3の電極との間で放電を発生させる場合に、最初に放電が開始される部分であることを特徴とする。また、本発明は、前記第1の部分が、少なくとも前記第2の基板の前記第1の基板と対向する面に、2次電子放出効率が他の部分よりも高い高2次電子放出層を有することを特徴とする。また、本発明は、前記第1の部分における、前記第1および第2の基板の互いに対向する面間の距離が、前記第1の部分以外の部分における、前記第1および第2の基板の互いに対向する面間の距離よりも短いことを特徴とする。また、本発明は、前記第1の部分が誘電体層を有し、前記誘電体層の前記第3の電極の延長方向の長さの最大値を $L_1$ 、前記誘電体層の高さの最大値を $L_2$ とすると、 $L_2/L_1 < 5$ を満足することを特徴とする。また、本発明は、前記第1の部分が導体層を有し、前記導体層の前記第3の電極の延長方向の長さの最大値を $L_3$ 、前記導体層の高さの最大値を $L_4$ とすると、 $L_4/L_3 < 5$ を満足することを特徴とする。また、本発明は、前記プラズマディスプレイパネルが、マトリクス状に配置される複数の放電セルを有し、前記第1の部分は、各放電セル内に設けられることを特徴とする。また、本発明は、前記第1の部分が、各放電セル内で、前記第1の電極と第2の電極との間の領域に設けられることを特徴とする。また、本発明は、前記第1および第2の電極が、前記第1および第2の電極の延長方向と直交する方向に設けられ、突起部を有する突起状電極を有し、前記突起部は、前記第1および第2の電極の延長方向に所定の間隔を保って対向することを特徴とする。また、本発明は、前記第1および第2の電極の突起状電極が、2個以上の突起部を有し、前記第1の部分の少なくとも一部は、前記突起部の間に位置することを特徴とする。また、本発明は、第1の基板と、第2の基板と、前記第2の基板上に設けられる第3の電極と、前記第2の基板上で前記第3の電極間の領域に設けられる隔壁と、前記第2の基板上で前記隔壁間の、前記第3の電極の一部を含む領域に設けられる誘電体層とを有するプラズマディスプレイパネルを具備するプラズマディスプレイ装置の製造方法であって、前記第3の電極が形成されている第2の基板上に、前記誘電体層の高さに1層目の誘電体層を形成する工程と、前記1層目の誘電体層上で前記第3の電極の一部を含む領域に、前記誘電体層のパターンを持つ第1の



マスクを形成する工程と、前記 1 層目の誘電体層および第 1 のマスク上に、前記隔壁の高さに 2 層目の誘電体層を形成する工程と、前記 2 層目の誘電体層上で前記第 3 の電極間の領域に、前記隔壁のパターンを持つ第 2 のマスクを形成する工程と、前記第 1 および第 2 のマスクで覆われる 1 層目および 2 層目の誘電体層を残して、前記 1 層目および 2 層目の誘電体層を除去する工程と、前記第 1 および第 2 のマスクを除去し、前記隔壁および誘電体層を形成する工程とを含むことを特徴とする。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0006】【実施の形態 1】

(本実施の形態の基本構造と動作の説明) 図 2 は、本発明が適用される PDP の構造の一部を示す分解斜視図である。図 2 に示す PDP は、ガラス基板から成る前面基板 1 と背面基板 2 とを貼り合わせて一体化したものであり、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の各蛍光体層 12 を背面基板 2 側に形成した反射型の PDP である。前面基板 1 は、背面基板 2 との対向面上に一定の距離を隔てて平行に形成される一対の維持電極 4 を有する。この一対の維持電極 4 は、透明な X 電極 (本発明の第 2 の電極) 5 と、透明な Y 電極 (本発明の第 1 の電極、走査電極とも称する。) 6 とで構成される。また、X 電極 5 には、透明電極の導電性を補うための不透明の X バス電極 (9-1) が、Y 電極 6 には、透明電極の導電性を補うための不透明の Y バス電極 (9-2) がそれぞれ積層併設して設けられる。これら X 電極 5、Y 電極 6、X バス電極 (9-1)、および Y バス電極 (9-2) は、図 2 の矢印 D 2 の方向に延長して設けられる。通常、X 電極 5、Y 電極 6 の放電間隙  $L_d$  は放電開始電圧が高くないように狭く、隣接間隙  $L_n$  は隣接放電セルとの誤放電を防止するように広く設計される。また、X 電極 5、Y 電極 6、X バス電極 (9-1) および Y バス電極 (9-2) は、AC 駆動のための誘電体層 7 により被覆され、この誘電体層 7 上には酸化マグネシウム ( $MgO$ ) から成る保護層 8 が設けられる。酸化マグネシウム ( $MgO$ ) は、耐スパッタ性、二次電子放出係数が高いため、誘電体層 7 を保護し、放電開始電圧を低下させる働きをする。一方、背面基板 2 は、前面基板 1 との対向面上に、前面基板 1 の X 電極 5 および Y 電極 6 と直角に立体交差するアドレス電極 (本発明の第 3 の電極、以下、単に、A 電極と称する。) 10 を有し、この A 電極 10 は、誘電体層 (本発明の第 2 基板側誘電体層) 13 により被覆される。この A 電極 10 は、図 2 の矢印 D 1 の方向 (本発明の第 2 方向) に延長して設けられる。なお、A 電極 10 は、誘電体層 13 により被覆されない場合もある。誘電体層 13 上には、放電の拡がりを防止 (放電

の領域を規定) するために A 電極 10 間を仕切る縦隔壁 (リブ) 11 が設けられる。この縦隔壁 11 間の溝面を被覆する形で、赤、緑、青に発光する各蛍光体層 12 が、順次ストライプ状に塗布される。前記 X 電極 5、Y 電極 6、X バス電極 (9-1)、および Y バス電極 (9-2) から構成される維持電極対 4 と、A 電極 10 との交差部が 1 つの放電セルに対応しており、放電セルは二次元状に配列されている。カラー表示の場合には、赤、緑、青色蛍光体が塗布された 3 種の放電セルを一組として 1 画素を構成する。

10

【0007】図 3 は、図 2 に示す矢印 D 1 の方向から見た PDP の断面構造を示す要部断面図であり、画素の最小単位である放電セル 1 個を示している。同図に示すように、A 電極 10 は、2 つの縦隔壁 11 の中間に位置し、前面基板 1、背面基板 2、および縦隔壁 11 に囲まれた放電空間には、放電ガス ( $He$ ,  $Ne$ ,  $Xe$ ,  $Ar$  等の混合ガスを用いるのが一般的) 3 が数百 Torr 以上の圧力で封入されている。なお、放電空間は、縦隔壁 11 により空間的に区切られることもあるし、縦隔壁 11 と前面基板 1 の放電空間側面との間に間隙を設け空間的に連続にすることもある。

20

【0008】図 4 は、図 2 に示す矢印 D 2 の方向から見た PDP の断面構造を示す要部断面図であり、画素の最小単位である放電セル 1 個を示している。同図において、放電セルの境界は概略点線で示す位置であり、また、15 は電子、16 は正イオン、17 は正壁電荷、18 は負壁電荷を示す。なお、電子 15、正イオン 16、正壁電荷 17、および負壁電荷 18 は、PDP の駆動の中のある時点での電荷の状態を表わしているものであり、その電荷配置に特別な意味は無い。図 4 は、例として、Y 電極 6 に負の電圧を、A 電極 10 と X 電極 5 に (相対的に) 正の電圧を印加して放電が発生、終了した時点をも、模式的に表している。この結果、Y 電極 6 と X 電極 5 の間の放電を開始するための補助となる壁電荷の形成 (これを書き込みと称する。) が行われている。この状態で、Y 電極 6 と X 電極 5 との間に適当な逆の電圧を印加すると、誘電体層 7 (および保護層 8) を介して両電極の間の放電空間で放電が起こり、放電終了後、Y 電極 6 と X 電極 5 の印加電圧を逆にすると、新たに放電が発生する。これを繰り返すことにより継続的に放電を形成できる (これを維持放電または表示放電と呼ぶ。)

30

40

50

【0009】図 5 は、本実施の形態のプラズマディスプレイ装置の概略構成を示すブロック図である。なお、この図 5 に示すプラズマディスプレイ装置は、プラズマディスプレイモジュールの一例の概略構成を示すブロック図である。同図に示すように、プラズマディスプレイモジュール 303 は、PDP 300 と、映像信号処理回路 302 と、駆動回路 301 とで構成される。駆動回路 301 は、PDP 300 の長辺側に設けられる A 電極 (図

2の10)を駆動する選択ドライバ312、PDP300の短辺側に設けられるY電極(図2の6)を駆動する走査ドライバ313、Y電極(図2の6)に放電維持パルスを印加するY維持パルス回路314、X電極(図2の5)に放電維持パルスを印加するX維持パルス回路315、および各部を制御する制御回路311で構成される。プラズマディスプレイモジュール303は、外部から入力される映像信号を受取り、これを以下に説明するような手順でPDPの駆動信号に変換してPDPを駆動する。

【0010】図6は、図2に示すPDPに1枚の画を表示するのに要する1TVフィールド期間の動作を示す図である。図6(A)はタイムチャートを示し、図6

(A)の(I)に示すように1TVフィールド期間40は、複数の異なる発光回数を持つサブフィールド(41~48)に分割されている。この各サブフィールド毎の発光と非発光の選択により階調を表現する。各サブフィールドは、図6(A)の(II)に示すように、放電セル内の電荷を初期化する予備放電期間49、発光放電セルを規定する書き込み放電期間50、発光表示期間51から構成される。図6(B)は、図6(A)の書き込み放電期間50において、A電極10、X電極5、およびY電極6に印加される電圧波形を示す図である。波形52は、書き込み放電期間50内に、1本のA電極10に印加される電圧波形、波形53はX電極5に印加される電圧波形、54、55はi番目と(i+1)番目のY電極6の印加される電圧波形であり、それぞれの電圧をV0、V1、V2(V)とする。図6(B)に示すように、i行目のY電極6に、スキャンパルス56が印加された時、電圧V0のA電極10との交点に位置するセルでは、Y電極6とA電極10の間に書き込み放電が起こり、グラウンド電位のA電極10との交点に位置するセルでは書き込み放電は起こらない。Y電極の(i+1)行目にスキャンパルス57が印加された場合も同様である。このように、書き込み放電期間50において、Y電極6にはスキャンパルスが1回印加され、A電極10にはスキャンパルスに対応して発光放電セルではV0、非発光放電セルでは接地(グラウンド)電位となる。書き込み放電が起こった放電セルでは、放電で生じた電荷(壁電荷)がX電極5、Y電極6を覆う保護膜8の表面に形成され、X電極5、Y電極6間に壁電圧Vw(V)が発生する。この壁電荷の有無が、次に続く発光表示期間51での維持放電の有無を決定する。図6(C)は、図6(A)の発光表示期間51の間に維持電極であるX電極5とY電極6との間に一斉に印加される電圧パルスを示す。X電極5には電圧波形58が、Y電極6には電圧波形59が印加される。どちらも同じ極性の電圧V3

(V)のパルスが交互に印加されることにより、X電極5とY電極6との間の相対電圧は反転を繰り返す。印加電圧V3は、書き込み放電による壁電圧の有無で維持放

電の有無が決まるように設定される。書き込み放電が起こった放電セルの1番目の電圧パルスにおいて、放電が起こり逆極性の壁電荷がある程度蓄積するまで放電は続く。この放電の結果、蓄積された壁電圧は2番目の反転した電圧パルスを支援する方向に働き、再び放電が起こる。3番目のパルス以降も同様である。このように、書き込み放電を起こした放電セルのX電極5とY電極6との間には、印加電圧パルス数分の維持放電が起こり、維持放電により放出される紫外線により蛍光体層12発光し、逆に、書き込み放電を起こさなかった放電セルでは発光しない。この場合に、各放電セルの発光の階調は、維持放電による発光回数で表現され、各サブフィールドの発光期間における発光/非発光の選択により制御される。

【0011】(本実施の形態の特徴的構造)図1は、本発明の実施の形態1のプラズマディスプレイ装置のPDPの構造を示す要部断面図である。同図(a)は、図2に示す矢印D2の方向から見た1個の放電セルの構造を示す要部断面図であり、同図(b)は、同図(a)のA-A'線に沿った断面を示す要部断面図である。なお、同図(b)は、図2に示す矢印D1の方向から見た1個の放電セルの一部分の構造を示す要部断面図である。図1に示すように、本実施の形態では、A電極10を覆う誘電体層13上における、Y電極6とYバス電極(9-2)との重なっている領域(本発明の第1の部分)に、突起状の誘電体層20を設け、この突起状の誘電体層20および誘電体層13上に蛍光体層12を設けたことを特徴とする。これにより、本実施の形態では、第1の部分における誘電体層13の層厚が実質的に厚くされ、また、第1の部分における蛍光体層12の層厚が他の部分より薄くされている。この結果として、第1の部分以外の部分では、放電ガス3の厚み(保護層8と蛍光体層12との間の距離)、および蛍光体層12の層厚が厚くなっている。なお、この突起状の誘電体層20は、縦隔壁11を形成するのと同様な方法によって形成され、その誘電率は誘電体層13と同じである。また、突起状の誘電体層20は、図1(b)に示すように、縦隔壁11間に、A電極10と直交する方向に帯状に設けられているが、これは製造上の都合によるもので、A電極10の幅程度に広がっていれば十分である。以下に、本実施の形態のPDPの具体的寸法を示す。本実施の形態のPDPは42インチVGAパネルであり、放電セルのA電極10の延長方向のサイズは1080 $\mu$ m、維持電極対4の延長方向のサイズは360 $\mu$ mである。突起状の誘電体層20の層厚は70 $\mu$ mであり、この突起状の誘電体層20を覆う部分の蛍光体層12の層厚は10 $\mu$ mである。突起状の誘電体層20以外の大部分において、蛍光体層12の層厚は30 $\mu$ m、放電ガス3の厚みは170 $\mu$ m、縦隔壁11の高さは200 $\mu$ mである。これに対して、従来のPDPの放電セルでは、蛍光体層12の層

厚は20 $\mu$ m、放電ガス3の厚みは120 $\mu$ m、縦隔壁11の高さは140 $\mu$ mであった。

【0012】本実施の形態のPDPの駆動方法は、図6に示す方法と基本的に同じであるが、書き込み放電において特徴的な現象が生じる。即ち、第1の部分（突起状の誘電体層20の部分）では、放電ガス3の層が他の部分より薄いために電界が強くなり、A電極10とY電極6との間の書き込み放電が局所的に生じる。また、この第1の部分では、蛍光体層12の層厚が他の部分よりも薄いことも放電を起こしやすくしている。したがって、この第1の部分は、Y電極6とA電極10との間での書き込み放電時に、最初に放電を起こす部分となるばかりでなく、この第1の部分以外の構成が従来のPDPの放電セルと同じであれば、書き込み放電時の放電電圧を従来よりも低減することができる。また、書き込み放電の放電電圧を、従来のPDPと同じにすれば、書き込み放電時の放電電圧を増大させずに、第1の部分以外の領域の蛍光体層12の厚みを増加、あるいは、放電空間（保護層8と蛍光体層12との間の距離）を増加させることが可能となる。このように、本実施の形態では、第1の部分以外20の部分で、従来のものより蛍光体層12の層厚と放電ガス3の厚みを厚くできるので、従来のものよりも、維持放電の発光効率を1.5倍高く、また、発光輝度を1.4倍高くすることができる。さらに、書き込み放電時の放電開始位置を局所化できるので、隣接表示セル間での干渉を少なくすることができ、これに起因するPDP画面上のちらつきも減少させることが可能となる。また、本実施の形態では、突起状の誘電体層20のA電極10の延長方向の長さは30 $\mu$ mであるが、突起状の誘電体層20による電界集中の効果を維持するためには、突起状の誘電体層20の大きさは、突起状の誘電体層20のA電極10の延長方向の長さの最大値をL1、前記突起状の誘電体層20の高さの最大値をL2とすると、 $L2/L1 < 5$ が最適である。なお、本実施の形態において、突起状の誘電体層20は必ずしも必要ではなく、この第1の部分の蛍光体層12の膜厚が、突起状の誘電体層20以外の部分よりも薄くなっていればよい。

【0013】一般に、蛍光体層12の膜厚を薄くすると、Y電極6とA電極10との間での書き込み放電が起こり易くなり、書き込み放電時の放電開始位置を局所化できるので、図7に示すように、この第1の部分の蛍光体層12、突起状の誘電体層20を取り除いて、第1の部分20を、蛍光体層12に設けた貫通孔24形状としてもよい。図7に示すPDPは42インチVGAパネルであり、貫通孔24以外の大部分において、蛍光体層12の層厚は30 $\mu$ m、放電ガス3の厚みは120 $\mu$ m、縦隔壁11の高さは150 $\mu$ mである。これに対して、従来のPDPの放電セルでは、蛍光体層12の層厚は20 $\mu$ m、放電ガス3の厚みは120 $\mu$ m、縦隔壁11の高さは140 $\mu$ mであった。図7に示すPDPの駆動方法

は、図6に示す方法と基本的に同じであるが、書き込み放電において特徴的な現象が生じる。即ち、第1の部分（蛍光体層12に設けた貫通孔24の部分）では、蛍光体層12の層が他の部分より薄い（無い）ために、A電極10とY電極6との間の書き込み放電が妨げられず、A電極10とY電極6との間の書き込み放電が局所的に生じる。この場合に、A電極10とY電極6との間の書き込み放電の放電電圧は、従来のものと同じである。したがって、図7に示すPDPにおいても、書き込み放電時の放電電圧を従来のものよりも低減、あるいは、書き込み放電時の放電電圧を増大させずに、第1の部分以外の領域の蛍光体層12の厚みを増加、あるいは、放電空間を増加させることができる。このように、図7に示すPDPでは、第1の部分以外の部分で、従来のものより蛍光体層12の層厚を厚くできるので、従来のものよりも、維持放電の発光効率を1.2倍高く、また、発光輝度を1.2倍高くすることができる。さらに、書き込み放電時の放電開始位置を局所化できるので、隣接表示セル間での干渉を少なくすることができ、これに起因するPDP画面上のちらつきも減少させることが可能となる。また、図7に示すPDPでは、蛍光体層12に設けた貫通孔24のA電極10の延長方向の長さは30 $\mu$ mであるが、書き込み放電時の放電電圧を下げる効果を十分に発揮させるためには、蛍光体層12に設けた貫通孔24の大きさは、蛍光体層12に設けた貫通孔24のA電極10の延長方向の長さの最大値をL5、前記蛍光体層12に設けた貫通孔24の深さをL6とすると、 $L6/L5 < 3$ が最適である。

【0014】また、第1の部分における、保護層8と蛍光体層12との間の距離を他の部分より短くした場合にも、Y電極6とA電極10との間での書き込み放電が起こり易くなり、書き込み放電時の放電開始位置を局所化することが可能である。なお、本実施の形態では、突起状の誘電体層20を、誘電体層13上の、Y電極6とYバス電極（9-2）との重なっている領域に設けるようにしている。これは、維持放電時の電界分布の妨げにならないようにするためのものであり、書き込み放電時の放電電圧を従来よりも低減するためであれば、突起状の誘電体層20は、1放電セル内の任意の位置、例えば、維持電極対4間の領域内、あるいは、維持電極対4間の領域外に設けてもよい。但し、隣接表示セル間での干渉を最小にするためには、突起状の誘電体層20が放電セルの中央にあるのが望ましく、また、維持放電時の電界分布の妨げにならない位置あるのが望ましい。

【0015】図8は、本実施の形態のPDPの他の例の製造方法の一例を説明するための図である。この図8に示すPDPは、突起状の誘電体層20がドット状に形成される点で、図1に示すPDPと相違する。以下、図8に示すPDPの背面基板の製造方法を説明する。始めに、背面基板2上にフォトリソグラフィ技術によりA電

極10を形成し、その上に、一様に誘電体層13を形成する。次に、誘電体層13上に、縦隔壁および誘電体層形成用の誘電体層（以下、単に、第1のリブ材料と称する。）25を、印刷等の手法により、突起状の誘電体層20の高さに一様に形成する（図8の（a）参照）。次に、第1のリブ材料25上に、第1のマスク材26を印刷等の手法により形成する（図8の（b）参照）。この場合に、この第1のマスク材26のパターンは、突起状の誘電体層20のパターンと一致しており、この第1のマスク材26は後述するサンドブラスト処理におけるストッパの働きをする。次に、第1のリブ材料25および第1のマスク材26上に、縦隔壁形成用の誘電体層（以下、単に、第2のリブ材料と称する。）27を、印刷等の手法により、縦隔壁11の高さに一様に形成し、その後、第2のリブ材料27上に、第2のマスク材28を印刷等の手法により形成する（図8の（c）参照）。この場合に、この第2のマスク材28のパターンは、縦隔壁11のパターンと一致している。次に、サンドブラスト法により、第1のマスク26および第2のマスク28で覆われる第1のリブ材料25および第2のリブ材料27を残して、第1のリブ材料25および第2のリブ材料27を除去する（図8の（d）参照）。次に、第1のマスク26および第2のマスク28を除去した後、焼成して、誘電体層13上に縦隔壁11および突起状の誘電体層20を形成する（図8の（e）参照）。その後、蛍光体層12を印刷等の手法により形成する（図示せず）。図8に示す製造方法によれば、高さの異なる縦隔壁11および突起状の誘電体層20を一度のサンドブラスト処理で形成でき、二度のサンドブラスト処理で形成する場合よりもスループットを向上させ、製造コストを低減させることが可能である。

【0016】〔実施の形態2〕図9は、本発明の実施の形態2のプラズマディスプレイ装置のPDPの構造を示す要部断面図である。同図（a）は、図2に示す矢印D2の方向から見た1個の放電セルの構造を示す要部断面図であり、同図（b）は、同図（a）のA-A'線に沿った断面を示す要部断面図である。なお、同図（b）は、図2に示す矢印D1の方向から見た1個の放電セルの一部分の構造を示す要部断面図である。本実施の形態のPDPは、突起状の誘電体層20に代えて、ドット状に設けられる突起状の導体層21を設けた点で、前記実施の形態1のPDPと相違する。また、本実施の形態では、突起状の導体層21および誘電体層13の上に、誘電体層22がさらに設けられている。したがって、この突起状の導体層21は、A電極10と電気的に接続されておらず、フローティングの状態にある。本実施の形態のPDPでは、A電極10を覆う誘電体層13の上に突起状の導体層21を設け、この部分でA電極10から放電ガス3の層に向かう電界を強調している。この結果として、この第1の部分以外の部分において、放電ガス3

の厚みおよび蛍光体層12の層厚が厚くなっている。なお、誘電体層22は、突起状の導体層21と蛍光体層12との化学反応を防止するために設けたものであり、材料の組み合わせによっては、この誘電体層22は不要である。本実施の形態のPDPにおいて、突起状の導体層21の厚さ（高さ）は70 $\mu$ mであり、これを覆う部分の蛍光体層12の層厚は10 $\mu$ mである。この突起状の導体層21の部分を除いた残りの大部分において、蛍光体層12の層厚は30 $\mu$ m、放電ガス3の厚みは170 $\mu$ m、縦隔壁11の高さは200 $\mu$ mである。これに対して、従来のPDPの放電セルでは、蛍光体層12の層厚は20 $\mu$ m、放電ガス3の厚みは120 $\mu$ m、縦隔壁11の高さは140 $\mu$ mであった。

【0017】本実施の形態のPDPの駆動方法は、図6に示す方法と基本的に同じであるが、書き込み放電において特徴的な現象が生じる。即ち、第1の部分（突起状の導体層21の部分）では、放電ガス3の厚みが他の部分より薄いために電界が強く、A電極10とY電極6との間の書き込み放電が局所的に生じる。また、この第1の部分で、蛍光体層12の層厚が他の部分より薄いことも放電を起こし易くしている。この場合に、A電極10とY電極6との間の書き込み放電の放電電圧は、従来のものと同じである。したがって、本実施の形態のPDPにおいても、書き込み放電時の放電電圧を従来のものよりも低減、あるいは、書き込み放電時の放電電圧を増大させずに、第1の部分以外の領域の蛍光体層12の厚みを増加、あるいは、放電空間を増加をさせることができる。このように、本実施の形態のPDPでは、第1の部分以外の部分で、従来のものより放電ガス3の厚みと蛍光体層12の層厚を厚くできるので、従来のものよりも、維持放電の発光効率を1.5倍高く、また、発光輝度を1.4倍高くすることができる。さらに、書き込み放電時の放電開始位置を局所化できるので、隣接表示セル間での干渉を少なくすることができ、これに起因するPDP画面上のちらつきも減少させることが可能となる。また、突起状の導体層21のA電極10の延長方向の長さが30 $\mu$ mであるが、突起状の導体層21による電界集中の効果を維持するために、突起状の導体層21の大きさは、突起状の導体層21のA電極10の延長方向の長さの最大値をL3、突起状の導体層21の高さの最大値をL4とすると、 $L4/L3 < 5$ が最適である。なお、突起状の導体層21は、前記実施の形態1と同様、1放電セル内の任意の位置、例えば、維持電極対4間の領域内、あるいは、維持電極対4間の領域外に設けてもよい。但し、隣接表示セル間での干渉を最小にするためには、突起状の導体層21が放電セルの中央にあるのが望ましく、また、維持放電時の電界分布の妨げにならない位置あるのが望ましい。

【0018】〔実施の形態3〕図10は、本発明の実施の形態3のプラズマディスプレイ装置のPDPの構造を

示す要部断面図である。同図(a)は、図2に示す矢印D2の方向から見た1個の放電セルの構造を示す要部断面図であり、同図(b)は、同図(a)のA-A'線に沿った断面を示す要部断面図である。なお、同図(b)は、図2に示す矢印D1の方向から見た1個の放電セルの一部分の構造を示す要部断面図である。本実施の形態のPDPは、ドット状に設けられる突起状の誘電体層20上の蛍光体層12に代えて高2次電子放出材23を設けた点で、前記実施の形態1のPDPと相違する。このため、本実施の形態では、突起状の誘電体層20および誘電体層13の上に、高2次電子放出材23が設けられ、この高2次電子放出材23上で、前記突起状の誘電体層20上の高2次電子放出材23が露出する以外の部分に、蛍光体層12が設けられている。なお、突起状の誘電体層20は、高2次電子放出材23にパターンニングを施さずに、前記したような部分的露出状態にするために設けたものであり、一様な厚さの蛍光体層12の上にパターンニングを施した高2次電子放出材23を設けるようにしてもよい。本実施の形態のPDPは42インチVGAパネルであり、高2次電子放出材(本実施の形態では、酸化マグネシウム(MgO))23の層厚は0.2μmであり、突起状の誘電体層20の層厚は40μmである。高2次電子放出材23の露出部を除いた残りの大部分において、蛍光体層12の層厚は20μm、放電ガス3の厚みは150μm、縦隔壁11の高さは170μmである。これに対して、従来のPDPの放電セルでは、蛍光体層12の層厚は20μm、放電ガス3の厚みは120μm、縦隔壁11の高さは140μmであった。

【0019】本実施の形態のPDPの駆動方法は、図6に示す方法と基本的に同じであるが、書き込み放電において特徴的な現象が生じる。即ち、第1の部分(高2次電子放出材23が露出する部分)では、2次電子がより多く放出されるため、A電極10とY電極6との間の書き込み放電が局所的に生じる。また、第1の部分は、突起状の誘電体層20によって、A電極10とY電極6との間の電界が強められていることも、書き込み放電を起こり易くしている。この場合に、A電極10とY電極6との間の書き込み放電の放電電圧は、従来のものと同じである。本実施の形態のPDPにおいても、書き込み放電時の放電電圧を従来のものよりも低減、あるいは、書き込み放電時の放電電圧を増大させずに、第1の部分以外の領域の蛍光体層12の厚みを増加、あるいは、放電空間を増加をさせることができる。このように、本実施の形態のPDPでは、第1の部分以外の部分で、従来のものより放電ガス3の厚みを厚くできるので、従来のものよりも、維持放電の発光効率を1.2倍高く、また、発光輝度を1.1倍高くすることができる。さらに、書き込み放電時の放電開始位置を局所化できるので、隣接表示セル間での干渉を少なくすることができ、これに起

因するPDP画面上のちらつきも減少させることが可能となる。なお、突起状の誘電体層20は、1放電セル内の任意の位置、例えば、維持電極対4間の領域内、あるいは、維持電極対4間の領域外に設けてもよい。但し、隣接表示セル間での干渉を最小にするためには、突起状の誘電体層20が放電セルの中央にあるのが望ましく、また、維持放電時の電界分布の妨げにならない位置あるのが望ましい。

【0020】[実施の形態4] 図11は、本発明の実施の形態4のプラズマディスプレイ装置のPDPの構造を示す要部断面図である。同図(a)は、図2に示す矢印D2の方向から見た1個の放電セルの構造を示す要部断面図であり、同図(b)は、同図(a)のA-A'線に沿った断面を示す要部断面図である。なお、同図(b)は、図2に示す矢印D1の方向から見た1個の放電セルの一部分の構造を示す要部断面図である。本実施の形態のPDPは、ドット状に設けられる突起状の導体層21がA電極10と電気的に接続されている点で、前記実施の形態2のPDPと相違する。このため、本実施の形態では、A電極10の上に突起状の導体層21が設けられ、A電極10および突起状の導体層21上に誘電体層13が設けられている。本実施の形態のPDPでは、A電極10を覆う誘電体層13の上に突起状の導体層21を設け、この部分でA電極10から放電ガス3の層に向かう電界を強調している。この結果として、この第1の部分(突起状の導体層21の部分)以外の部分において、放電ガス3の厚みおよび蛍光体層12の層厚が厚くなっている。なお、誘電体層13の層厚はほぼ一様である。本実施の形態のPDPにおいて、突起状の導体層21の厚さ(高さ)は70μmであり、これを覆う部分の蛍光体層12の層厚は10μmである。この突起状の導体層21の部分を除いた残りの大部分において、蛍光体層12の層厚は30μm、放電ガス3の厚みは170μm、縦隔壁11の高さは200μmである。これに対して、従来のPDPの放電セルでは、蛍光体層12の層厚は20μm、放電ガス3の厚みは120μm、縦隔壁11の高さは140μmであった。

【0021】本実施の形態のPDPの駆動方法は、図6に示す方法と基本的に同じであるが、書き込み放電において特徴的な現象が生じる。即ち、第1の部分(突起状の導体層21の部分)では、放電ガス3の厚みが他の部分より薄いために電界が強く、A電極10とY電極6との間の書き込み放電が局所的に生じる。また、この第1の部分で、蛍光体層12の層厚が他の部分より薄いことも放電を起こし易くしている。この場合に、A電極10とY電極6との間の書き込み放電の放電電圧は、従来のものと同じである。したがって、本実施の形態のPDPにおいても、書き込み放電時の放電電圧を従来のものよりも低減、あるいは、書き込み放電時の放電電圧を増大させずに、第1の部分以外の領域の蛍光体層12の厚み

を増加、あるいは、放電空間を増加をさせることができる。このように、本実施の形態のPDPでは、第1の部分以外の部分で、従来のものより放電ガス3の厚みと蛍光体層12の層厚を厚くできるので、従来のものよりも、維持放電の発光効率を1.5倍高く、また、発光輝度を1.4倍高くすることができる。さらに、書き込み放電時の放電開始位置を局所化できるので、隣接表示セル間での干渉を少なくすることができ、これに起因するPDP画面上のちらつきも減少させることが可能となる。また、突起状の導体層21のA電極10の延長方向の長さが $30\mu\text{m}$ であるが、突起状の導体層21による電界集中の効果を維持するために、突起状の導体層21の大きさは、突起状の導体層21のA電極10の延長方向の長さの最大値を $L3$ 、突起状の導体層21の高さの最大値を $L4$ とすると、 $L4/L3 < 5$ が最適である。なお、突起状の導体層21は、前記実施の形態1と同様、1放電セル内の任意の位置、例えば、維持電極対4間の領域内、あるいは、維持電極対4間の領域外に設けてもよい。但し、隣接表示セル間での干渉を最小にするためには、突起状の導体層21が放電セルの中央にあるのが望ましく、また、維持放電時の電界分布の妨げにならない位置あるのが望ましい。

【0022】[実施の形態5] 図12は、本発明の実施の形態4のプラズマディスプレイ装置のPDPの構造を示す図であり、図2に示す矢印D3の方向から見た1個の放電セルの構造を示す図である。本実施の形態のPDPは、X電極5とY電極6の形状が前記実施の形態1のPDPと相違する。本実施の形態では、X電極5が、Xバス電極(9-1)に積層併設されておらず、X電極5が、Xバス電極(9-1)から、Xバス電極(9-1)の延長方向に直交する方向に突出する突出電極形状とされ、同じく、Y電極6が、Yバス電極(9-2)に積層併設されておらず、Y電極6が、Yバス電極(9-2)から、Yバス電極(9-2)の延長方向に直交する方向に突出する突出電極形状とされる。また、X電極5は、複数(図2では2個)の突起部30を、また、Y電極6は、複数(図2では2個)の突起部31を有する。ここで、この突起部30と突起部31とは、Xバス電極(9-1)(あるいは、Yバス電極(9-2))の延長方向に所定の間隙を保って対向している。さらに、突起部30、および突起部31の間に、誘電体突起部33が設けられる。なお、この誘電体突起部33は、前記実施の形態1の帯状の突起状の誘電体層20で構成される。本実施の形態のような電極配置の場合に、X電極5とY電極6との間の維持放電は、突起部30と突起部31との間の領域32において、縦隔壁11と直角の方向に生じる。しかしながら、本実施の形態のような電極配置の場合の問題点は、A電極10とY電極6との間の書き込み放電によって形成された維持放電のための壁電荷が領域32以外の部分に生じてしまうことである。即ち、従来

のもののように、A電極10とY電極6との間の書き込み放電を局所的に起こすための構成が第2基板2側にならない場合には、Y電極6のYバス電極(9-2)に最も壁電荷が形成され、前記したような縦隔壁に直角な方向の維持放電が安定しない。しかしながら、本実施の形態では、維持電極対4に対して、A電極10とY電極6との間の書き込み放電を局所的に起こさせる構造(突起部30、および突起部31の間に設けられる誘電体突起部33)を設けたことにより、A電極10とY電極6との間の書き込み放電時に、X電極5の突起部31とY電極6の突起部30のみに壁電荷を形成することが可能となる。これにより、これら突起部(30, 31)のみを含む領域32で安定な維持放電を実現することができた。また、本実施の形態の電極配置の場合には、不透明なXバス電極(9-1)およびYバス電極(9-2)による遮蔽効果が小さいので、発光効率を向上させることも可能となる。なお、本実施の形態では、蛍光体層12の層厚が他の部分より薄くなっている誘電体突起部33に対向する部分における維持放電時の発光効率が若干低下する。この対策として、維持電極対4の部分の少し削り込み面積を減らして放電を小さくしたので、発光効率が低下するのを防止することができた。また、誘電体突起部33を放電セルのほぼ中央に設けたので、A電極10とY電極6との間の書き込み放電によって生じる隣接放電セル間の干渉(クロストーク)をより少なくすることができた。また、誘電体突起部33を、維持電極対4の間隔、即ち、放電ギャップ部に対向する部分に設けたので、A電極10とY電極6との間の書き込み放電時の壁電荷の形成がより局所化され、隣接放電セル間の干渉(クロストーク)をさらに少なくすることができた。以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

#### 【0023】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

(1) 本発明によれば、プラズマディスプレイパネルの発光輝度、および発光効率を向上させることが可能となる。

(2) 本発明によれば、プラズマディスプレイパネルにおいて、隣接放電セル間の干渉を少なくすることができ、プラズマディスプレイパネルに表示される画像の画質を向上させることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイの構造を示す要部断面図である。

【図2】本発明が適用されるプラズマディスプレイパネ

ルの構造の一部を示す分解斜視図である。

【図 3】図 2 に示す矢印 D1 の方向から見たプラズマディスプレイパネルの断面構造を示す要部断面図である。

【図 4】図 2 に示す矢印 D2 の方向からみたプラズマディスプレイパネルの断面構造を示す要部断面図である。

【図 5】本実施の形態のプラズマディスプレイ装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 6】図 2 に示すプラズマディスプレイパネルに 1 枚の画を表示するのに要する 1 TV フィールド期間の動作を示す図である。

【図 7】本発明の実施の形態 1 のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイの他の例の構造を示す要部断面図である。

【図 8】本発明の実施の形態 1 のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイの他の例の背面基板の製造方法を説明するための図である。

【図 9】本発明の実施の形態 2 のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネルの構造を示す要部断面図である。

【図 10】本発明の実施の形態 3 のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネルの構造を示す要部断面図である。

【図 11】本発明の実施の形態 4 のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネルの構造を示す要部\*

\* 断面図である。

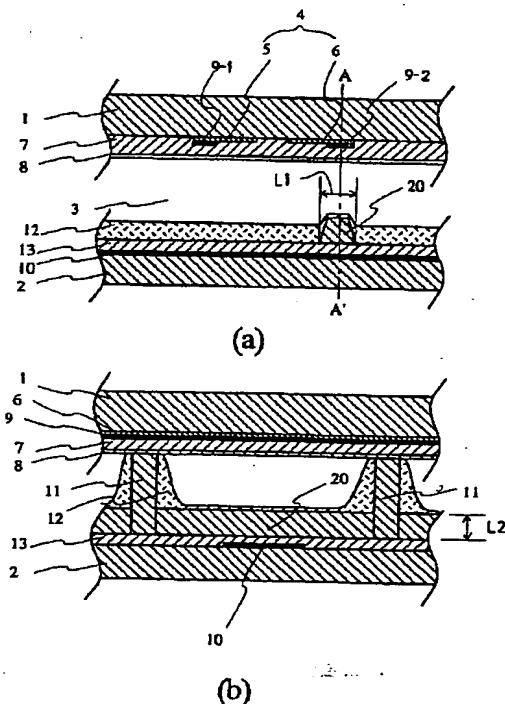
【図 12】本発明の実施の形態 4 のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネルの構造を示す図である。

【符号の説明】

1…第 1 基板、2…第 2 基板、3…放電ガス、4…維持電極対、5…X 電極、6…Y 電極（走査電極）、7、13、22…誘電体層、8…保護層、9-1…X バス電極、9-2…Y バス電極、10…A 電極、11…隔壁、12…蛍光体層、15…電子、16…正イオン、17…正壁電荷、18…負壁電荷、20…突起状の誘電体層、21…突起状の導体層、23…高 2 次電子放出材、24…蛍光体層 12 に設けられた貫通孔、25、27…リブ材料、26、28…マスク材、30…Y 電極 6 の突起部、31…X 電極の突起部、32…維持放電領域、33…誘電体突起部、40…TV フィールド、41~48…サブフィールド、49…予備放電期間、50…書き込み放電期間、51…発光表示期間、300…プラズマディスプレイパネル、301…駆動回路、302…映像信号処理回路、303…プラズマディスプレイモジュール、311…制御回路、312…選択ドライバ、313…走査ドライバ、314…Y 維持パルス回路、315…X 維持パルス回路。

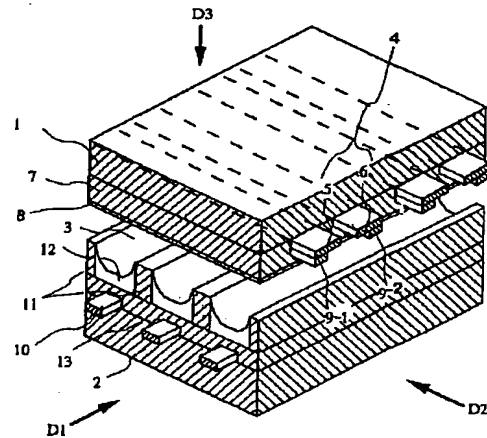
【図 1】

図 1



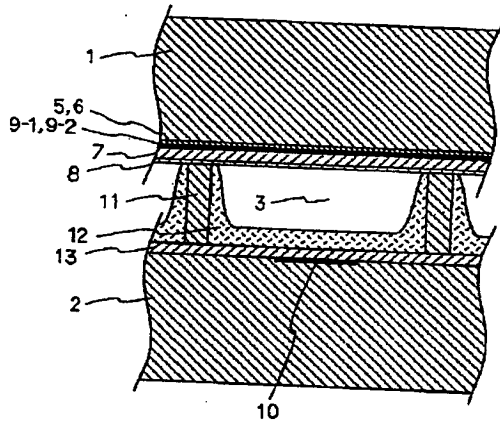
【図 2】

図 2



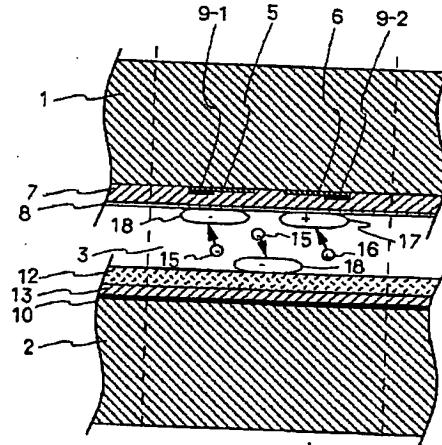
【図3】

図3



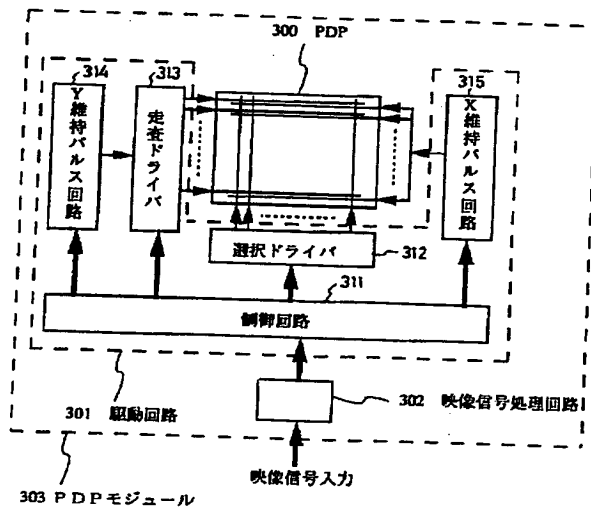
【図4】

図4



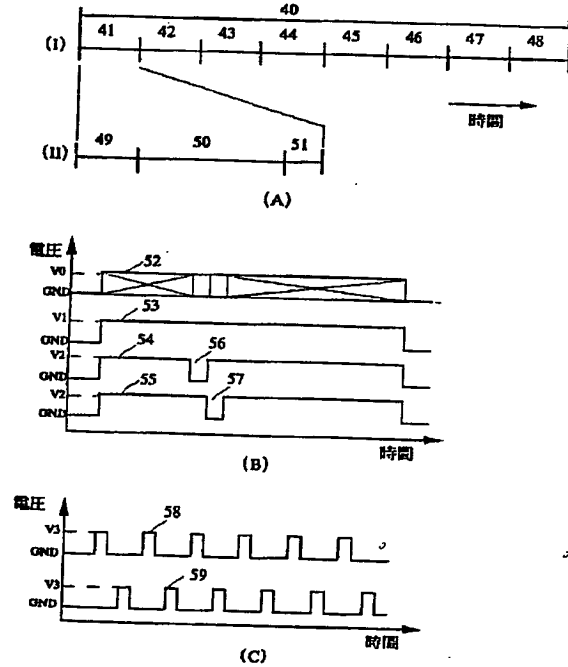
【図5】

図5



【図6】

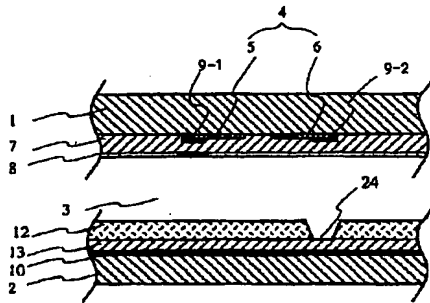
図6





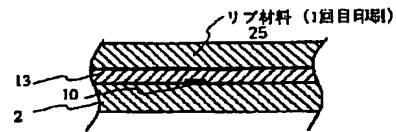
【図7】

図7

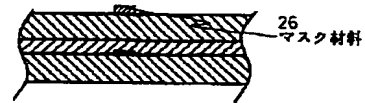


【図8】

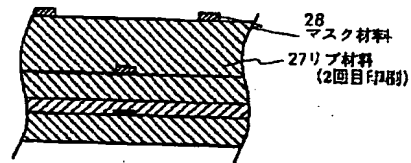
図8



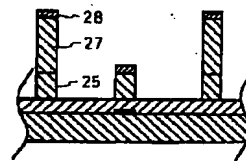
(a) 誘電体突起用のリブ材料印刷



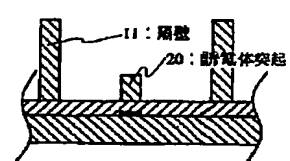
(b) マスク印刷



(c) 隔壁（リブ）用のリブ材料印刷、マスク印刷



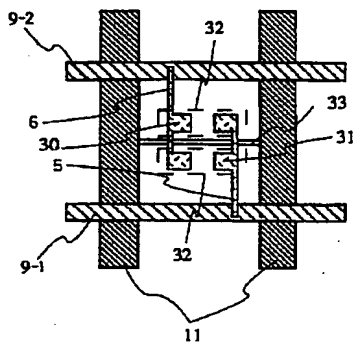
(d) サンドブラスト処理



(e) マスク除去、焼成

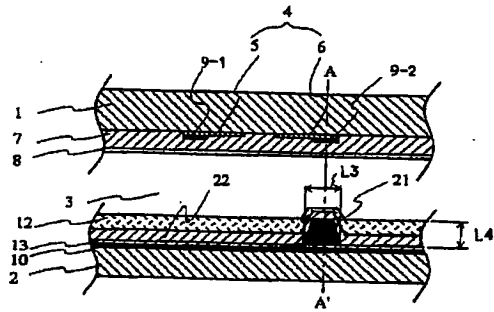
【図12】

図12

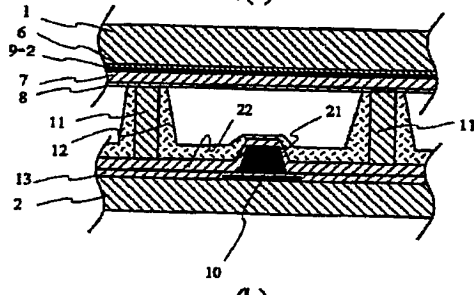


【図9】

図 9



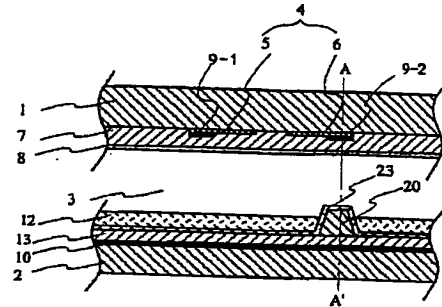
(a)



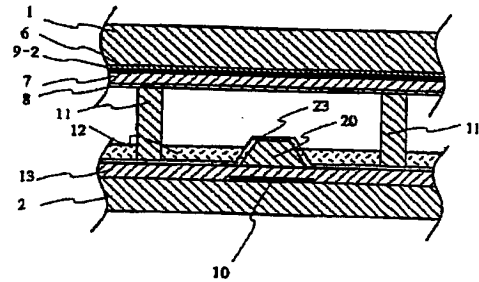
(b)

【図10】

図 10



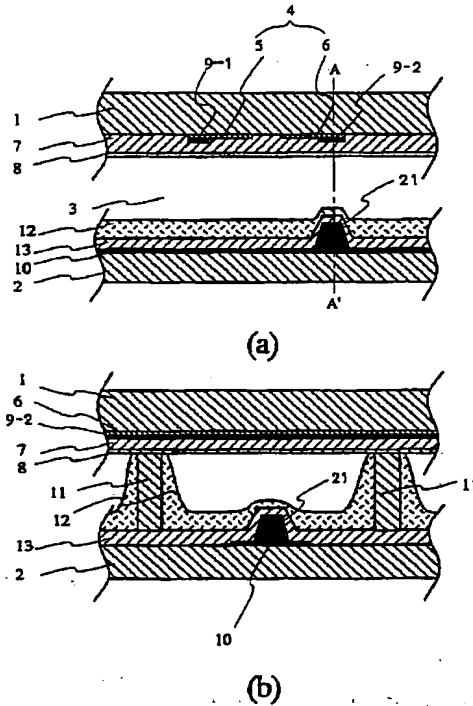
(a)



(b)

【図11】

図11



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターム (参考)

H 0 1 J 11/02

H 0 1 J 11/02

B

H 0 4 N 5/66

1 0 1

H 0 4 N 5/66

1 0 1 A

(72)発明者 椎木 正敏

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 國井 康彦

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 柴田 将之

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

Fターム (参考) 5C027 AA06 AA09

(72)発明者 鈴木 敬三

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GC02

GC04 GC10 GC11 GD02 GG01

GG03 GG05 LA05 LA11 MA03

MA17 MA20

5C058 AA11 BA35

(72)発明者 中原 裕之

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

5C094 AA09 AA10 AA24 AA43 BA12

BA31 CA19 CA24 DA13 DA15

DB04 EA04 EA05 EA10 EB02

EC04 FA01 FA02 FB16 FB20

GB10 JA01 JA08

(72)発明者 吉川 和生

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**